

HIGH FREQUENCY DUST CORE

Publication number: JP8167519

Publication date: 1996-06-25

Inventor: MITANI HIROYUKI; HANAKI ATSUSHI

Applicant: KOBE STEEL LTD

Classification:

- **international:** *H01F1/22; H01F17/04; H01F38/42; H01F1/12; H01F17/04; H01F38/00; (IPC1-7): H01F1/22; H01F17/04; H01F38/42*

- **european:**

Application number: JP19940309060 19941213

Priority number(s): JP19940309060 19941213

Report a data error here

Abstract of JP8167519

PURPOSE: To simultaneously obtain the characteristics of high permeability and saturated magnetic flux density and the characteristics of low eddy current loss by covering an oxide film with vitreous insulating material containing CR or/and P, and connecting soft magnetic powders via the material.

CONSTITUTION: Soft magnetic powder containing iron as a main component is heated in an oxidative atmosphere such as the atmosphere to be oxidized to form an oxide film on the powder surface. The surface is covered with vitreous insulating material containing Cr and/or P by a coating method, etc., and then dust molded (dust is formed, connected and solidified) by high compression by a molding machine. Thus, the soft magnetic powders are connected via the material to eliminate the conduction between the powders, and hence high frequency hydraulic dust core having high filling density of the powder and high permeability and saturated magnetic flux density is simultaneously obtained.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-167519

(43)公開日 平成8年(1996)6月25日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 F 1/22
17/04
38/42

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

F 4230-5E

H 01 F 1/22

19/04

K

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平6-309060

(22)出願日

平成6年(1994)12月13日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(72)発明者

三谷 宏幸

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者

花木 敦司

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(74)代理人

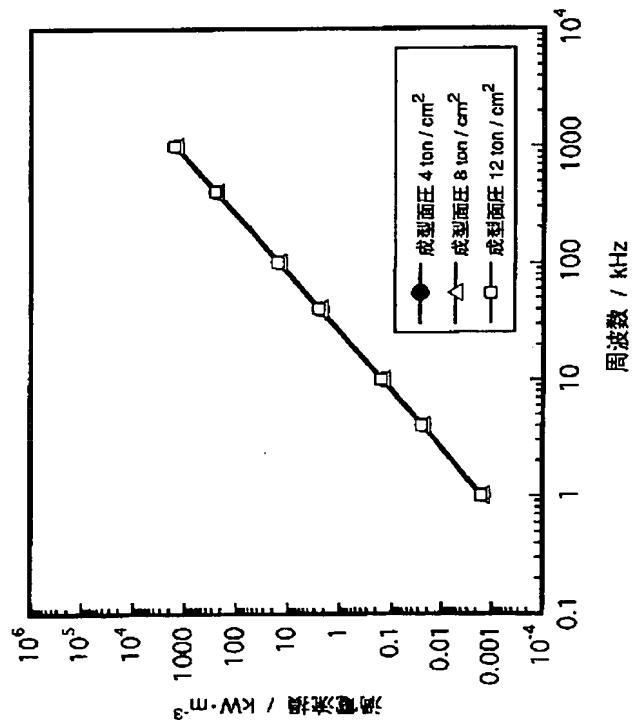
弁理士 明田 華

(54)【発明の名称】 高周波用圧粉磁心

(57)【要約】

【構成】 鉄を主成分とする軟磁性粉末を圧粉、接合、固化してなる高周波用圧粉磁心において、前記軟磁性粉末が、その表面が酸化されてなる酸化皮膜を有し、更に、該酸化皮膜がCr又はPを含むガラス状絶縁材料で被覆され、該ガラス状絶縁材料を介して前記軟磁性粉末同士が接合されていることを特徴とする高周波用圧粉磁心。

【効果】 軟磁性粉末を被覆している絶縁材料が高圧縮による圧粉成形の際に剥離せず、絶縁破壊がないものとなっているので、軟磁性粉末間の導通を防止して渦電流損が小さく、同時に、軟磁性粉末の充填密度が高くて透磁率及び飽和磁束密度が高く、従って、磁性部品容積を小さくし得、引いては、近年の電気・電子機器の軽薄短小化のための電源部の小型化を図り得るようになる。



(3)

3

く、鉄を主成分とする軟磁性粉末を圧粉、接合、固化してなる高周波用圧粉磁心において、前記軟磁性粉末が、その表面が酸化されてなる酸化皮膜を有し、更に、該酸化皮膜がCr又は／及びPを含むガラス状絶縁材料で被覆され、該ガラス状絶縁材料を介して前記軟磁性粉末同士が接合されている。従って、前記軟磁性粉末の表面の酸化皮膜が前記ガラス状絶縁材料で被覆されており、かかる酸化皮膜とガラス状絶縁材料との密着性は高くて優れており、そのため、かかる酸化皮膜を表面に有する軟磁性粉末を被覆している絶縁材料は高圧縮による圧粉成形の際に剥離せず、引いては軟磁性粉末表面での絶縁破壊が起らぬ。そのため、絶縁材料の剥離、絶縁破壊を招くことなく、高圧縮の圧粉成形をし得、それにより軟磁性粉末の充填密度を高められる。尚、前記酸化皮膜とガラス状絶縁材料との密着性が高くて優れていることは、種々実験研究した結果として得られた新規知見である。

【0010】故に、本発明に係る高周波用圧粉磁心は、高い透磁率及び飽和磁束密度という特性、低い渦電流損という特性とを同時に有し得る。即ち、前記従来の圧粉磁心△と異なり、高圧縮による圧粉成形の際に絶縁材料の剥離、絶縁破壊がなく、ガラス状絶縁材料を介して軟磁性粉末同士が接合されたものとなり、引いては軟磁性粉末間の導通を防止して渦電流損が小さく、同時に、前記従来の圧粉磁心△と同様に軟磁性粉末の充填密度が高くて透磁率及び飽和磁束密度が高いものとなっている。

【0011】前記酸化皮膜は軟磁性粉末を酸化雰囲気中（例えは大気中）で加熱することにより形成される。この加熱を大気中で行う場合、加熱温度を300℃未満とすると、形成される酸化皮膜はガラス状絶縁材料との密着性が低下し、引いては渦電流損が増加する傾向があり、800℃超にすると酸化層厚みが大きくなり、軟磁性粉末の比較的内部まで酸化され、引いては透磁率及び飽和磁束密度が低下する傾向があることから、加熱温度は300～800℃とすることが好ましい（請求項2記載の高周波用圧粉磁心）。

【0012】前記酸化皮膜が酸素量：800～6000ppmの酸化皮膜であることが望ましい（請求項2記載の高周波用圧粉磁心）。それは、かかる酸化皮膜はガラス状絶縁材料との密着性に一層優れ、引いては渦電流損がより確実に小さい高周波用圧粉磁心となるからである。

【0013】本発明において、鉄を主成分とする軟磁性粉末としては、純鉄や鉄基合金よりなる軟磁性粉末が使用でき、その種類は特に限定されるものではなく、例えばカーボニル鉄粉、還元鉄粉、センダスト粉、パーマロイ粉等の軟磁性粉末を使用できる。

【0014】Cr又は／及びPを含むガラス状絶縁材料としては、特開平6-132109号公報に記載されているようなガラス状絶縁材料を使用でき、例えば、重クロム酸マグネシウム、リン酸、尿素、グリセリン、酸化マグネシウム、ホウ酸を含む混合液等を使用できる。

(4)

4

【0015】本発明に係る高周波用圧粉磁心は、鉄を主成分とする軟磁性粉末を大気中等の如き酸化雰囲気中で加熱して酸化することにより該粉末表面に酸化皮膜を形成した後、この表面にCr又は／及びPを含むガラス状絶縁材料を塗布法等により被覆し、かかる後、これを成形機により高圧縮で圧粉成型（圧粉、接合、固化）する方法により、製造することができる。かかる製造方法によれば、ガラス状絶縁材料を介して軟磁性粉末同士が接合され、軟磁性粉末間の導通がなく、引いては渦電流損が小さく、同時に、軟磁性粉末の充填密度が高くて透磁率及び飽和磁束密度が高い高周波用圧粉磁心が得られる。

【0016】

【実施例】

（比較例1）純鉄よりなる軟磁性粉末（以降、純鉄粉という）であつて強制酸化していない純鉄粉を用い、該純鉄粉の表面にPを含むガラス状絶縁材料を塗布して被覆し、かかる後、これを成形機により圧粉成型して、比較例に係る高周波用圧粉磁心を製作した。このとき、成形面圧をパラメータとして変化させ、得られた高周波用圧粉磁心についての純鉄粉の充填密度、飽和磁束密度、交流初透磁率、渦電流損等を測定した。その結果を図1～4に示す。

【0017】図1は成形面圧と純鉄粉の充填密度との関係を示すものであり、この図から、成形面圧を高くすることにより純鉄粉の充填密度が高くなることがわかる。図2は成形面圧と飽和磁束密度(Bs)との関係、図3は成形面圧と交流初透磁率(μa)との関係を示すものであり、これらの図と図1から、成形面圧が高い方が圧粉磁心の充填密度が高くなり、同時に飽和磁束密度(Bs)及び交流初透磁率(μa)が高くなることがわかる。このように成形面圧を高くすると、充填密度が増大して飽和磁束密度(Bs)及び交流初透磁率(μa)が高くなるものの、図4に示す如く、成形面圧が高くなるにつれて渦電流損が上昇し、従って、高圧縮圧粉成型されたものは渦電流損が大きくなることがわかる。

【0018】（実施例1）純鉄粉を大気中において400℃で10分間加熱して強制酸化し、純鉄粉表面に酸化皮膜を形成したものを用い、この表面にPを含むガラス状絶縁材料を塗布して被覆し、かかる後、これを成形機により圧粉成型して、本発明の実施例に係る高周波用圧粉磁心を製作した。このとき、成形面圧をパラメータとして変化させ、得られた高周波用圧粉磁心について前記比較例の場合と同様の測定を行った。又、純鉄粉の強制酸化前後の酸素量（濃度）を測定した。

【0019】その結果、純鉄粉の酸素濃度は、強制酸化前で580ppm、強制酸化後で870ppmであった。成形面圧の影響については、成形面圧を高くすると、充填密度が増大して飽和磁束密度(Bs)及び交流初透磁率(μa)が高くなり、かかる点においては前記比較例の場合と同様であ

(4)

5

つたが、図5に示す如く、成型面圧が高くなつても渦電流損が上昇せず、一定であり、従つて、高圧縮圧粉成型されたものでも渦電流損が増大しなくて小さいことがわかる。

【0020】以上より、本発明の実施例に係る高周波用圧粉磁心は、比較例に係る高周波用圧粉磁心に比較し、高圧縮圧粉成型してなる場合、渦電流損が小さくて優れ、飽和磁束密度及び交流初透磁率は比較例と同様に優れているといえる。

【0021】

【発明の効果】本発明に係る高周波用圧粉磁心は、高い透磁率及び飽和磁束密度という特性、低い渦電流損という特性と同時に有し得る。即ち、従来の圧粉磁心と異なり、軟磁性粉末を被覆している絶縁材料が高圧縮による圧粉成形の際に剥離せず、絶縁破壊がなく、ガラス状絶縁材料を介して軟磁性粉末同士が接合されたものとなつてゐるので、軟磁性粉末間の導通を防止して渦電流損が小さく、同時に、前記従来の圧粉磁心と同様に軟磁性粉末の充填密度が高くて透磁率及び飽和磁束密度が高い。従つて、ノイズフィルターやチョークコイル等の電

6

磁気部品、トランス・リアクトル等の磁性部品を構成する高周波用圧粉磁心として好適に使用でき、それら磁性部品の単位体積当たりの負担可能容量を増大し得、そのため磁性部品容積を小さくすることができ、引いては、近年の電気・電子機器の軽薄短小化のための電源部の小型化を図り得るようになるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 成型面圧と充填密度との関係を示す図である。

【図2】 成型面圧と飽和磁束密度との関係を示す図である。

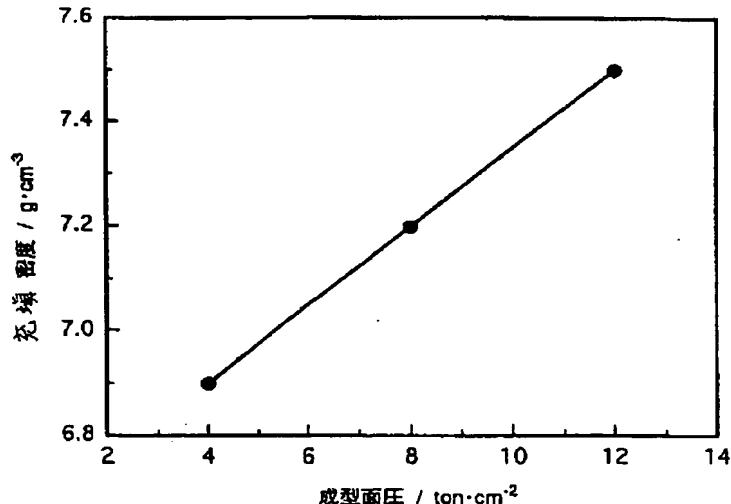
【図3】 成型面圧と交流初透磁率との関係を示す図である。

【図4】 比較例についての成型面圧4, 8及び12 ton/cm²における周波数と渦電流損との関係を示す図である。

【図5】 本発明の実施例についての成型面圧4, 8及び12 ton/cm²における周波数と渦電流損との関係を示す図である。

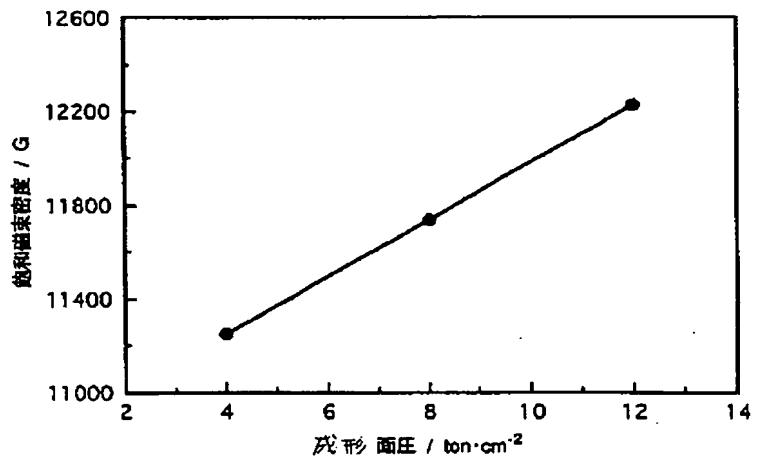
20

【図1】

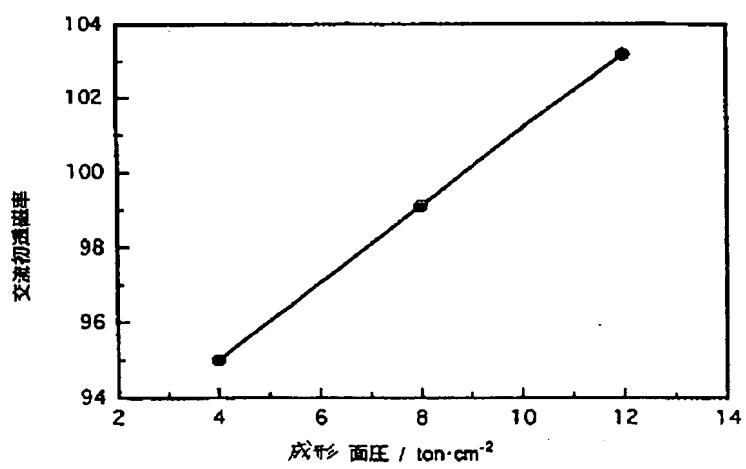


(5)

【図2】

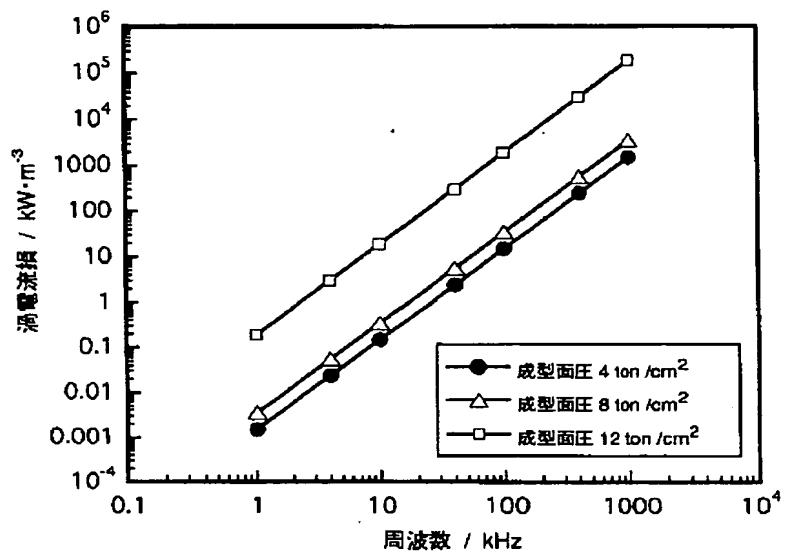


【図3】



(6)

【図4】



【図5】

